



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۷، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱، صص ۱۱۴-۸۸

نوع مقاله: پژوهشی

## مدل‌سازی عامل‌بنیان رفتار سهامداران در بازار اوراق بهادار تهران (مورد مطالعه: شرکت فولاد مبارکه اصفهان)

سلمان عباسی سیر<sup>۱</sup>، محسن هاشمی گهر<sup>۲\*</sup>، عمّار فیضی<sup>۳</sup>

۱. دانش‌آموخته دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه حسابداری، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. استادیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۰۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۸

### چکیده

یکی از مفروضات کارایی بازار سرمایه این است که سرمایه‌گذاران به طور منطقی عمل می‌کنند، ولی نتایج پژوهش‌های محققان نشان می‌دهد در بسیاری از موارد سرمایه‌گذاران در بازار اوراق بهادار دارای رفتار غیر منطقی می‌باشند که از این حیث مقاله حاضر نیز رفتار غیر منطقی را در برخی سهامداران نشان می‌دهد. در مقاله حاضر دو نوع شخصیت برای سهامداران در بورس اوراق بهادار در نظر گرفته شده است. اولین گروه دارای شخصیت آنی‌گر و گروه دوم دارای شخصیت نوسان‌گیر می‌باشند. معامله‌گرانی که دارای شخصیت آنی‌گر هستند با افزایش قیمت سهام به خرید سهام مبادرت و با کاهش قیمت به فروش اقدام می‌نمایند. در نقطه مقابل، نوسان‌گیرهایی هستند که با کاهش قیمت به خرید گروهی روی آورده و با افزایش قیمت سهام به فروش اقدام می‌نمایند. نوآوری پژوهش حاضر، ارائه مدلی پویا برای تحلیل رفتار سرمایه‌گذاران با در نظر گرفتن مدل‌سازی عامل بنیان رفتار سهامداران و در نظر گرفتن ویژگی‌های شخصیتی متنوع ایشان و تحلیل حساسیت رفتار معامله‌گری تحت محیط نرم‌افزاری نت لگو است. در نهایت، مدل پس از طراحی مورد اعتبارسنجی و برازش قرار گرفت که نتایج حاکی از اعتبار بالای مدل طراحی شده در محیط شبیه‌سازی است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، درصد سهامداران با شخصیت نوسان‌گیر و هیجانی در تعادل قیمتی به ترتیب به ۵۲ و ۴۸ درصد بین سهامداران هیجانی و نوسان‌گیر توزیع شده است.

**کلیدواژه‌ها:** بازار اوراق بهادار تهران، رفتار سهامداران، شبیه‌سازی، ویژگی‌های شخصیتی، مدل‌سازی عامل بنیان.



## ۱- مقدمه

یکی از مفروضات کارایی بازار سرمایه این است که سرمایه‌گذاران به‌طور منطقی عمل می‌کنند، ولی شواهدی وجود دارد که حاکی از عکس‌العمل غیرمنطقی سرمایه‌گذاران است. از آنجایی که می‌توان فرض کرد بورس اوراق بهادار تهران<sup>۱</sup> از کارایی لازم برخوردار نیست، بنابراین شناخت بیشتر تورش‌های رفتاری معامله‌گران<sup>۲</sup> به حفظ تعادل بازار و کاهش شکنندگی سیستم‌های مالی کمک خواهد کرد [۱].

بی‌تردید کارآمدی نظام مالی یک کشور به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از نظام اقتصادی آن کشور و با توجه به روابط متقابل با دیگر اجزاء، می‌تواند بر کارآمدی سیستم اقتصادی تأثیر بسزایی داشته باشد. بازار سرمایه در این میان به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از نظام مالی، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و نقشی اساسی در جذب، هدایت و تخصیص سرمایه موجود در جامعه را به سمت سرمایه‌گذاری در امر تولید و اشتغال‌زایی بر عهده دارد [۲].

بورس اوراق بهادار، یک بازار اقتصادی است که در آن، خرید و فروش اوراق بهادار تحت ضوابط و قوانین خاص صورت می‌گیرد. با عنایت به عرضه سهام بزرگ‌ترین و مهم‌ترین واحدهای اقتصادی کشور در تالار بورس، هر گونه تغییر در شرایط اقتصادی، سیاسی، و... می‌تواند به سرعت بر بورس اوراق بهادار تأثیر گذاشته و آن را دچار نوسان نماید [۳].

پارادایم غالب در تئوری‌های مالی کلاسیک (مالی مدرن)، مبتنی بر حداکثرسازی مطلوبیت انتظاری و ریسک‌گریزی است در حالی که مطالعات تجربی از دنیای واقعی همه‌های فراوانی را در سال‌های اخیر به تئوری‌های مدرن مالی و فرض انسان عقلایی وارد کرده است. مطالعات روان‌شناسان نشان می‌دهد که انسان‌ها در عمل، رفتاری متفاوت از آن چه که تئوری‌های مدرن مالی از انسان عقلایی ترسیم می‌کنند از خود بروز می‌دهند [۳].

جهت توجیه وقایع متضاد با مفروضات مالی کلاسیک، یکی از مطالعاتی که در این زمینه به سرعت گسترش یافته، ادغام نظریه‌های اقتصادی با نظریه‌های رایج روان‌شناسی بود که تحت عنوان مالی-رفتاری<sup>۳</sup> مطرح گردید. نظریه مالی-رفتاری به دنبال تأثیر فرآیندهای روان‌شناختی در تصمیم‌گیری است و تلاشی برای توصیف دلایل بروز استثناها در ادبیات مالی است. به زعم لینتر، نظریه مالی-رفتاری به مطالعه چگونگی تفسیر و عمل بر مبنای اطلاعات جهت انجام تصمیمات ساختار یافته سرمایه‌گذاری توسط افراد می‌پردازد [۴].



مدل‌سازی عامل‌بنیان<sup>۴</sup> یک روش شبیه‌سازی<sup>۵</sup> است که مطالعه سیستم‌های پیچیده و پویایی را که از تعداد بالایی از بازیگران ناهمگن تشکیل شده‌اند را تسهیل می‌کند که چنین سیستم‌هایی را نمی‌توان از طریق سایر مدل‌های شبیه‌سازی، تحلیل کرد. در مقایسه با سایر روش‌های مدل‌سازی، مدل‌سازی عامل‌بنیان جدیدتر است؛ به گونه‌ای که تا اوایل قرن بیستم، صرفاً یک مفهوم علمی بدون کاربرد واقعی محسوب می‌شد. کاربرد این روش مدل‌سازی بین سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ توسط پژوهشگران آغاز شد و دلایل آن عبارت بودند از: احساس نیاز به اشراف با عمق بیشتر در رفتار سیستم‌ها که در روش‌های قبلی میسر نبود؛ توسعه و پیشرفت در تکنیک‌های مدل‌سازی برگرفته از علوم رایانه‌ای نظیر مدل‌سازی شی‌گرا، UML و نمودارهای حالت و رشد سریع در قدرت پردازشگری CPUها و حافظه‌های رایانه‌ای. مدل‌های عامل‌بنیان به سرعت پردازش و حافظه بیشتری نسبت به سایر رقبای سنتی خود نیاز داشته و برای این روش مدل‌سازی نیز یک زبان استاندارد وجود ندارد، ساختار عامل‌بنیان به ویرایشگرهای گرافیکی یا دستورهای مرتبط است که در نرم‌افزار مربوطه تعریف شده‌اند و رفتار عامل‌ها با روش‌های متفاوتی قابل تشخیص است [۵].

تاکنون پژوهش‌های بسیاری در خصوص رفتار سهامداران در بورس اوراق بهادار صورت پذیرفته از جمله: [۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ و ...]، اما پژوهشی که به ارائه مدلی پویا برای تحلیل رفتار سرمایه‌گذاران بر مبنای مدل‌سازی عامل‌بنیان پرداخته باشد؛ صورت نپذیرفته است.

نوآوری پژوهش حاضر در نظر گرفتن مدل‌سازی عامل‌بنیان رفتار معامله‌گران و سهامداران<sup>۶</sup> و در نظر گرفتن ویژگی‌های شخصیتی متنوع ایشان و تحلیل حساسیت تحت محیط نرم‌افزاری نت لگو<sup>۷</sup> می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش، ارائه مدلی پویا برای تحلیل رفتار سرمایه‌گذاران بر مبنای مدل‌سازی عامل‌بنیان است. اهمیت انجام پژوهش حاضر به لحاظ دستیابی به یک مدل کاربردی و سامانمند قابل توجه خواهد بود. لذا سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که چگونه شخصیت‌های متنوع معامله‌گران می‌تواند قیمت سهام در بازار اوراق بهادار را در محیطی که عدم قطعیت‌های بسیار زیادی در رفتار معامله‌گران وجود دارد را تحت تأثیر قرار دهد؟

در ادامه پس از مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های رفتار معامله‌گران در بازار اوراق بهادار، به معرفی روش تحقیق، مفروضات مدل؛ عامل‌های شناسایی شده در مدل؛ معرفی اجزا



و پارامترهای مدل و بیان یافته‌های پژوهش و نتیجه‌گیری و پیشنهادها پرداخته شده است.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

### ۲-۱- مالی رفتاری

به اعتقاد کارشناسان و صاحب‌نظران، مسائل رفتاری و روانی سرمایه‌گذاران عامل اصلی بروز ناهنجاری‌ها در بورس اوراق بهادار می‌باشند. به همین علت مطالعه و پژوهش درباره موضوع‌های رفتاری و روانی سرمایه‌گذاران به دلیل ناتوانی تئوری مالی استاندارد در تبیین ناهنجاری‌های مشاهده شده در بازار سرمایه اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است [۱۵]. امروزه پژوهشگران به تأثیر رفتار انسان در تصمیم‌گیری‌های مالی بیش از گذشته پی برده‌اند. افراد در مورد قیمت سهام آینده و ریسک و بازدهی به نوعی متفاوت از نظریه مدرن توجه می‌کنند. تصمیمات سرمایه‌گذاری تنها تحت تأثیر شاخص‌های اقتصادی و عقلانیت قرار ندارد؛ مواردی از قبیل افق سرمایه‌گذاری، میزان تحمل مخاطره، اعتماد به نفس و اطمینانی که سرمایه‌گذار به فرآیند سرمایه‌گذاری در بازار دارد نیز تأثیر بسزایی در رفتار و نوع تصمیمات سرمایه‌گذاران دارد و سبک رفتار سرمایه‌گذاری آن‌ها را شکل می‌دهد، عرصه ظهور علوم رفتاری، رویکردی جدید نسبت به مطالعات بازارهای مالی است، گرایش‌های رفتاری و شناختی می‌توانند بر قیمت‌های دارایی‌های مالی تأثیرگذار باشند و به نظریه‌پردازان مالی و اقتصادی گوشزد می‌کند که در کنار سایر متغیرها رفتار انسان را نیز در نظر بگیرند [۱۶].

### ۲-۲- شخصیت

همچنان که افراد رو به بلوغ می‌روند، الگوهای عادت‌ی یا پاسخ‌های کلیشه‌ای نسبت به محرک‌های گوناگون نیز در آنان شکل می‌گیرد. جمع این الگوهای عادت‌ی آن‌گونه که دیگران درک و برداشت می‌کنند شخصیت آنان را می‌سازد. از دیدگاه هرسی و بلانچارد شخصیت جمع عادت‌ها است و عادت‌ها همان رفتارهای ثابت و مکرر است. همین که افراد رفتار مشابهی را در شرایط مشابه از خود بروز می‌دهند، دیگران فرا می‌گیرند که این رفتار را به عنوان نشانه‌ای از شخصیت آنان بشناسند و انتظار انواع معینی از رفتار را از آن‌ها داشته باشند و حتی رفتار آن‌ها را پیش‌بینی کنند [۱۷].



### ۳-۲- مدل پنج عاملی شخصیت

یکی از روش های مطالعه ابعاد شخصیت مدل پنج عاملی است. در این روش شخصیت از پنج بُعد زیر مورد مطالعه قرار می گیرد:

**برون گرایی:** برون گرایی به خوشه ای از صفات اطلاق می گردد و آن درجه ای است که شخص، پرانرژی، معاشرتی، فعال، جسور، هیجان طلب و دارای شور و شوق، دارای اعتماد به نفس و دارای احساس های مثبت است. افراد برون گرا تمایل به اجتماعی بودن، احساسی بودن و صمیمی بودن داشته و معمولاً با افراد متفاوت بهتر کار می کنند. سازگاری: این ویژگی به گرایش افراد به همسان بودن با دیگران ارتباط می یابد. افراد با ویژگی های تطابق پذیری، قابل اعتماد، روراست، نوع دوست، مهربان و دارای خصیصه از خودگذشتگی، پیرو، متواضع، فروتن و خوش قلب هستند. این افراد معمولاً تیم ها را هدایت می کنند. **وظیفه شناسی:** این بُعد معیار قابل اطمینان است. فرد با وجدان بالا، فردی شایسته، منظم، وظیفه شناس، هدف جو، دارای انضباط شخصی، وقت شناس و قابل اتکا می باشد. **روان رنجوری:** این بُعد به توانایی فرد در تحمل استرس مربوط می شود. افراد با ویژگی های روان رنجوری دارای ثبات عاطفی پایین هستند. این افراد نگران، عصبی، مأیوس و نا امید، دارای استرس، خجالتی، آسیب پذیر و شتابزده هستند. **وضوح تجربه:** این بُعد میزان علاقه فرد را نسبت به تازگی و کسب تجربه های جدید نشان می دهد. افراد با این ویژگی دارای قدرت تخیل، مشتاق به جلوه های هنری، کنجکاو نسبت به ایده های دیگران، با احساسات باز، دارای ایده و عملگر هستند [۱۸].

### ۴-۲- تیپ شخصیتی و سرمایه گذاری

اکثر نظریه های اقتصادی مالی بر این فرض استوارند که سرمایه گذاران در زمان تصمیم گیری به صورت کاملاً عقلایی عمل می کنند، که این با نظریه انسان اقتصادی منطبق است. سرمایه گذاران به هنگام سرمایه گذاری تمامی جوانب را در نظر می گیرند و عقلایی ترین تصمیم را اتخاذ می کنند. ولی در برخی مواقع عواملی باعث بروز رفتار غیرعقلایی می شود و نحوه تصمیم گیری آن ها را تحت تأثیر قرار می دهد. از جمله این تفاوت ها می توان به تفاوت های شخصیتی اشاره کرد که باعث انحرافات رفتاری سرمایه گذار می شود. به عبارتی تحت شرایط معین افراد در قضاوت های شان دچار خطاهای ذهنی می شوند که این خطاها می تواند به انتظارهای



نادرست منجر شده و در نهایت به تصمیم‌گیری نامعقول منجر شود [۱۹].

## ۲-۵- شخصیت سرمایه‌گذار و رفتار معامله‌گری

یکی از زیرمجموعه‌های روان‌شناسی، روان‌شناسی شخصیت می‌باشد. شخصیت، یکی از عوامل تعیین‌کننده رفتار انسان است. شخصیت می‌تواند تمایل انسان را نسبت به یک موضوع تعیین کند. تصمیمات تجاری سرمایه‌گذاران، نوعی از رفتار انسانی را به نمایش می‌گذارد که می‌توان آن را به شخصیت سرمایه‌گذار نسبت داد [۲۱].

## ۲-۶- مطالعات پیشین

در ادامه به مرور مهم‌ترین پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه رفتار سهامداران در بورس پرداخته شده است. جدول (۱)، به مهم‌ترین پژوهش‌های صورت گرفته در خصوص موضوع پژوهش پرداخته است. در جدول (۲)، به شکاف تحقیقاتی موجود در مقالات اخیر پرداخته شده است.

جدول ۱. پیشینه تحقیق

| ردیف | محققین | عنوان پژوهش                                                                                              | نتایج و یافته‌ها                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | [۲]    | فاکتورهای مؤثر بر استرس مالی سرمایه‌گذاران حقیقی بورس اوراق بهادار و پیامدهای ناشی از آن: تکنیک فراترکیب | یافته‌های پژوهش حاکی از مدل مفهومی تحقیق با ۱۱۱ عامل تأثیرگذار بر استرس مالی سرمایه‌گذاران حقیقی و ۲۶ عامل به عنوان پیامدهای ناشی از استرس مالی در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. محققین با استفاده از روش فراترکیب به شناسایی این عوامل و طراحی مدل مفهومی پرداختند. |
| ۲    | [۱]    | اثر خوانائی صورت‌های مالی بر ریسک سقوط قیمت سهام و رفتار سهامداران                                       | از نتایج پژوهش مذکور چنین برداشت می‌شود که خوانائی گزارش‌های مالی، رفتار سهامداران را تحت تأثیر قرار می‌دهد و این امر می‌تواند بر نقدشوندگی سهام اثر بگذارد.                                                                                                            |
| ۳    | [۸]    | پیش‌بینی گرایش احساسی سرمایه‌گذاران با استفاده از تکنیک‌های ماشین‌بردار پشتیبان و درخت تصمیم             | نتایج نشان می‌دهد که خطای پیش‌بینی روش ماشین‌بردار پشتیبان در مقایسه با درخت تصمیم کمتر است.                                                                                                                                                                            |
| ۴    | [۹]    | شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری سهامداران                                                   | متغیرهای تحولات سیاسی داخل، تحلیل‌های تکنیکال و مناسبات سیاسی با سایر کشورها سه عامل فنی و سیاسی                                                                                                                                                                        |



| ردیف | محققین | عنوان پژوهش                                                                                                                                       | نتایج و یافته ها                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |        | جهت سرمایه گذاری در بازار بورس ایران                                                                                                              | هستند که بیشترین اهمیت و تأثیر را بر تصمیم گیری سهامداران برای سرمایه گذاری در بازار بورس ایران را دارند                                                                                                                                   |
| ۵    | [۷]    | مدل سازی رفتار سرمایه گذاران با استفاده از متغیرهای روان شناختی با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری به منظور شناخت خطاهای تصمیم گیری در سرمایه گذاری | نتایج نشان می دهد که متغیرهای روان شناختی مؤثر بر تصمیم گیری سرمایه گذاران در شش سطح مدلسازی شدند و متغیر توان پنداری در بالاترین سطح و دارای تأثیرپذیری بیشتری از سایر متغیرهای روان شناختی و متغیر دیرپذیری در پایین ترین سطح قرار دارد. |
| ۶    | [۱۷]   | بررسی تأثیر عوامل فرهنگی، اجتماعی و روانی بر رفتار سرمایه گذاران حقیقی بورس اوراق بهادار                                                          | نتایج نشان می دهد تأثیر عوامل فرهنگی، اجتماعی و عوامل روانی با استفاده از روش فراترکیب و روش دلفی شناسایی و تأیید شد                                                                                                                       |
| ۷    | [۱۳]   | بررسی نقش مالی رفتاری در درک رفتار سرمایه گذاران فردی (مرور شواهد تجربی از بورس اوراق بهادار تهران)                                               | نتایج نشان می دهد تحقیقات داخلی و خارجی، نسبتاً عوامل مؤثر مشابهی را همچون نسبت های مالی، توصیه ها، تورش های رفتاری و...، شناسایی کرده اند.                                                                                                |
| ۸    | [۳]    | شناسایی عوامل تعیین کننده رفتار سهامداران جزء در بورس اوراق بهادار تهران بر مبنای مدلسازی معادلات ساختاری                                         | پس از بررسی عمیق و جامع ادبیات علمی، چارچوب مفهومی اولیه خود را به نظرخواهی خبرگان به روش دلفی سپرده است که پس از مرحله سوم دلفی، اشباع نظری در اتفاق نظر و همگرایی پاسخ ها موجب جمع بندی و نهایی شدن چارچوب تحقیق شد.                     |
| ۹    | [۱۹]   | بررسی و تحلیل واکنش های رفتاری در بورس اوراق بهادار تهران                                                                                         | نتایج پژوهش نشان می دهد که سرمایه گذاران پس از اخبار خوب یا بد، در بازه های زمانی مختلف، متفاوت عمل می کنند، به گونه ای که در مقیاس زمانی بلندمدت واکنش رفتاری سرمایه گذاران قابل ملاحظه تر از مقیاس زمانی کوتاه مدت می باشد.              |
| ۱۰   | [۲۱]   | بررسی تأثیر بیزاری از زیان در معامله گران در بورس اوراق بهادار هند                                                                                | نتایج نشان می دهد که بیزاری از زیان در معامله گران در تصمیم سرمایه گذاری آن ها تأثیر معنی داری ندارد                                                                                                                                       |
| ۱۱   | [۲۰]   | مدل سازی رفتار معامله گران با روش های یادگیری عمیق و یادگیری ماشینی: شواهد                                                                        | در این مطالعه شاخص های فنی در روش های یادگیری عمیق و یادگیری ماشینی یکپارچه شدند و رفتار معامله گران به منظور افزایش دقت پیش بینی جهت بازار مالی مدل سازی                                                                                  |



| ردیف | محققین | عنوان پژوهش                                                                                                    | نتایج و یافته‌ها                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |        | شاخص BIST ۱۰۰                                                                                                  | شد. برای پیش‌بینی جهت شاخص، از تکنیک‌های طبقه‌بندی شبکه عصبی عمیق، ماشین بردار پشتیبانی، جنگل تصادفی و رگرسیون لجستیک استفاده شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ۱۲   | [۲۲]   | رفتار خارج از عرف سرمایه‌گذاران در بورس بمبئی                                                                  | نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران بیش از حد به اطلاعات خصوصی نسبت به اطلاعات عمومی واکنش نشان می‌دهند. بر اساس مشخصات EGARCH مشاهده می‌شود که سوگیری خود اسنادی، مشروط به پیش‌بینی‌های درست، اعتماد بیش از حد سرمایه‌گذاران و حجم معاملات را افزایش می‌دهد.                                                                                                                                              |
| ۱۳   | [۲۷]   | بررسی و مقایسه بازدهی اکتسابی ناشی از انتخاب سهم براساس تحلیل بنیادی و تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران | در تحقیق مذکور با توجه به اهمیت سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار و توجه ویژه دولت‌ها به رونق این بخش از اقتصاد به دنبال معرفی بهترین روش سرمایه‌گذاری از بین دو روش تخصصی مطرح در بازار سرمایه یعنی روش تحلیل بنیادی و تحلیل تکنیکال بودند. نتایج حاصل از آن است که میزان بازدهی اکتسابی از روش تحلیل بنیادی بیشتر از تحلیل تکنیکی بوده و در دوره دو ساله مورد بررسی ادعای محقق را تأیید می‌نماید.       |
| ۱۴   | [۲۸]   | بهینه‌سازی سبد سهام با رویکرد ترکیبی روش‌های تحلیل تکنیکال و داده کاوی                                         | مدل ریاضی بهینه‌سازی بر مبنای عواملی چون میانگین، واریانس و چولگی سبد سهام ارائه می‌شود. سپس، این مدل با استفاده از الگوریتم ژنتیک حل می‌شود. تحقیق حاضر از بعد هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از بعد روش، از نوع توصیفی است. نتایج تحقیق بیانگر آن است که مدل ارائه شده در این مقاله، در مقایسه با روش‌های سنتی و شاخص بازار، بازدهی بیشتری را با توجه به واریانس و چولگی برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کند. |
| ۱۵   | [۲۹]   | بهینه‌سازی سبد سهام با تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و روش تصمیم‌گیری هورویتز                                      | نتایج پژوهش نشان از موفقیت سبد پیشنهادی روش بیشینه بیشینه و برخی از سبدهای پیشنهادی روش هورویتز نسبت به سبد بازار دارد.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |





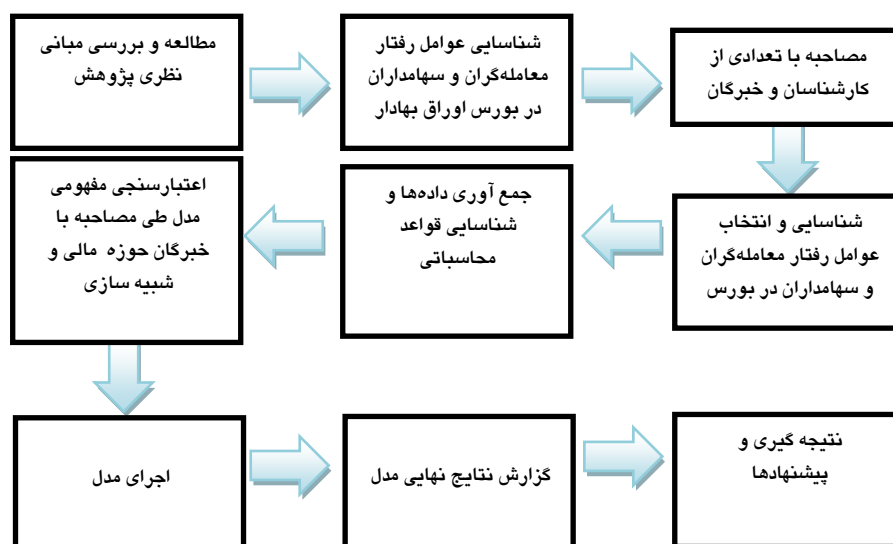
جدول ۲. شکاف تحقیقاتی موجود در مقالات اخیر (محقق ساخته)

| نویسنده و سال | ابزارهای تحلیل داده‌ها/متغیرها |                    |             |           |                     |                                      |                         |                                         |                |                   |                |                |                     |
|---------------|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|---------------------|
|               | همبستگی و رگرسیون              | تجزیه و تحلیل مویک | تحلیل عاملی | فرا ترکیب | دو جمله ای و پیرسون | مدل سازی ساختاری تفسیری / دلفی، فازی | رگرسیون غیر خطی و لاجیت | رگرسیون چند متغیره و الگوهای اقتصادسنجی | مدل سازی ریاضی | عامل معامله گر ان | عامل سهامداران | ویژگی های شخصی | مدل سازی عامل بنیان |
| [۲۲]          | ✓                              | ✓                  | ✓           | -         | -                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲۴]          | ✓                              | -                  | -           | -         | ✓                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲۵]          | ✓                              | ✓                  | -           | -         | -                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲۷]          | ✓                              | -                  | ✓           | -         | -                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲۱]          | ✓                              | -                  | ✓           | -         | ✓                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲۶]          | -                              | ✓                  | -           | -         | -                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۱۸]          | ✓                              | -                  | ✓           | -         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲۳]          | -                              | ✓                  | -           | -         | -                   | -                                    | ✓                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۲]           | -                              | -                  | -           | ✓         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۱]           | -                              | -                  | -           | -         | -                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۸]           | -                              | -                  | -           | -         | -                   | ✓                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۱۰]          | -                              | -                  | -           | -         | -                   | ✓                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۱۹]          | ✓                              | -                  | -           | -         | -                   | -                                    | -                       | ✓                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۱۸]          | -                              | -                  | ✓           | ✓         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۱۴]          | -                              | -                  | -           | ✓         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۷]           | -                              | ✓                  | -           | -         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| [۶]           | ✓                              | -                  | ✓           | -         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | -              | -                 | -              | -              | -                   |
| پژوه ش حاضر   | -                              | -                  | -           | -         | -                   | -                                    | -                       | -                                       | ✓              | ✓                 | ✓              | ✓              | ✓                   |



### ۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به اهداف مطالعه، رویکرد کمی دارد و به لحاظ مبانی فلسفی، اثبات‌گرایی و از نظر جهت‌گیری‌های پژوهشی، از نوع کاربردی-توسعه‌ای است. همچنین در قالب مدل‌سازی عامل بنیان رفتار سهامداران در بورس اوراق بهادار تهران از نظر قلمرو موضوعی قرار می‌گیرد. نمای کلی مدل پیشنهاد شده در قالب نمودار (۱)، نشان داده شده است. پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا به ارائه مدلی پویا برای تحلیل رفتار سرمایه‌گذاران بر مبنای مدل‌سازی عامل بنیان پرداخته باشد و با استفاده از مدل‌سازی عامل بنیان و موارد ذکر شده، در جهت نیل به اهداف پژوهش گام بردارد.



نمودار ۱. مدل اجرایی پژوهش (محقق ساخته)

#### ۳-۱- ساخت مدل و بیان ابعاد مسئله

معامله‌گران در بورس اوراق بهادار دارای دو نوع شخصیت معامله‌گری هستند. اولین گروه دارای شخصیت آنی‌گر و گروه دوم دارای شخصیت نوسان‌گیر هستند. معامله‌گرانی که شخصیت آنی دارند با افزایش قیمت سهام به خرید سهام مبادرت و با کاهش قیمت آن به



سلمان عباسی سیر و همکاران ————— مدل سازی عامل بنیان رفتار سهامداران...

فروش اقدام می نمایند. در نقطه مقابل آن نوسان گیرهایی هستند که با کاهش قیمت به خرید گروهی روی آورده و با افزایش قیمت سهام به فروش سهام اقدام می نمایند. معامله گران یک دوره ارزیابی را دارند که با پایان رسیدن زمان ارزیابی به خرید و یا فروش اقدام خواهند کرد. این دوره ارزیابی در واقع طول دوره زمانی معین است که تجزیه و تحلیل نوسانات آن طی دوره اساس عمل معامله گران است. عامل های شناسایی شده در مدل که در جدول (۲)، نشان داده شده است.

عامل ها طی مصاحبه غیر ساختارمند با ۵ نفر از کارشناسان و خبرگان حوزه بورس اوراق بهادار تهران و نیز ۲ نفر از خبرگان شبیه سازی عامل بنیان، شناسایی و مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۲. عامل های مورد مطالعه پژوهش (یافته های پژوهش)

| عنوان                    | عامل (مورد بررسی قرار می گیرد) |
|--------------------------|--------------------------------|
| Number-of-Traders        | تعداد معامله گران              |
| Percent-of-Good-a-Holder | تعداد سهامداران                |

تبیین ویژگی ها و اهداف این عامل ها به شرح ذیل می باشد:

عامل اول: تعداد معامله گران؛ همه معامله گران که در خرید و فروش و نظاره بازار سهام شرکت می نمایند تحت عنوان معامله گران سهام نام می گیرند.

عامل دوم: تعداد سهامداران شرکت؛ بخشی از مجموع تعداد معامله گران می باشد که درصدی از سهام شرکت را در پرتفوی خود دارند.

## ۲-۳- تکانشگری معامله گران

در این بخش، عددی رندوم توسط سیستم تولید و با توزیع نرمال استاندارد به هر یک از معامله گران تخصیص می یابد. با فعال شدن مدل، معامله گران هیجانی با افزایش قیمت سهام به خرید مبادرت و با کاهش قیمت از ترس باخت و مدیریت زیان وارده به فروش سهام اقدام می نمایند. در نقطه مقابل رفتار هیجانی، نوسان گیرهایی هستند که با افزایش قیمت لزوماً به خرید اقدام نکرده و ممکن است سودهای ناشی موج قیمتی را از دست بدهند اما ضرر نیز نخواهند کرد. این دسته از معامله گران در قیمت های پایین تر از متوسط قیمت و با ورود پول های هوشمند به خرید روی آورده و با افزایش قیمت سهام با شیبی ملایم به فروش سهام اقدام می نمایند.



### ۳-۳- معرفی مدل

مدلی که در این مقاله، دو نوع رفتار معامله‌گری شامل هیجانی‌ها (همسو با رفتار بازار) و نوسانگیران (مخالف با رفتار بازار) معرفی شده است.

#### ۳-۳-۱- بررسی قیمت سهام

مدلی که در این پژوهش استفاده شده است، یک مدل ۲ عامله شامل سرمایه‌گذاران نوسان‌گیر و هیجانی است. سرمایه‌گذاران نوسان‌گیر با کاهش قیمت به‌طور دسته جمعی خرید می‌کنند، در حالی که سرمایه‌گذاران هیجانی از راهبرد همسویی در خرید و فروش برای معاملات خود بهره می‌گیرند.

قیمت در هر لحظه برابر است با رابطه (۱):

$$\text{رابطه (۱)} \quad \log P(t) = \log P(t-1) + N(t-1)$$

$N(t-1)$ ، در واقع تقاضای است که از سوی معامله‌گران به سهام وارد می‌شود که چنانچه این تقاضا از نوع خرید باشد به قیمت قبل اضافه و چنانچه این تقاضا از نوع فروش باشد از قیمت کاسته خواهد شد.

#### ۳-۳-۲- محاسبه قیمت تعادلی در بورس

فرآیند تعیین قیمت در یک بازار لحظه‌ای بدین گونه است که زمانی که قیمت افزایش می‌یابد، تقاضا کاهش و عرضه هم جهت با تغییرات قیمت، تغییر می‌کند. در تعادل بازار قیمت عرضه با قیمت تقاضا برابر شود. سؤالی که اینجا مطرح می‌شود این است که، چگونه زمانی که عرضه با تقاضا برابر نیست، قیمت تغییر می‌کند؟

قیمت  $P$  در مدت "زمان تعدیل بازار" با قیمت مبنا برابر می‌شود با رابطه (۲):

$$\text{رابطه (۲)} \quad \Delta P = \frac{P^* - P}{t}$$

زمان تعدیل بازار در بورس ممکن است چند دقیقه باشد هنگامی که قیمت فعلی تعادلی بازار نامعلوم است، معامله‌گران، قیمت بهینه  $P^*$  را به قیمت کنونی بازار ارتباط می‌دهند. در رابطه (۳)، نشان داده شده است.

$$\text{رابطه (۳)} \quad P = P^* \times D_p$$



$P$  قیمت موجود و  $P^*$  قیمت مبنا و  $D_p$  اثر نسبت تقاضا به عرضه در قیمت است. با وجود مازاد تقاضا، قیمت افزایش یافته و تا زمانی که تقاضا بیش از عرضه باشد این افزایش ادامه می یابد. تأثیر نسبت تقاضا به عرضه روی قیمت از رابطه (۴) محاسبه می شود:

$$D_p = F\left(\frac{D}{S}\right)^j \quad \text{رابطه (۴)}$$

$j$  بیانگر حساسیت قیمت به موازنه تقاضا به عرضه است. در واقع  $j$  نرخ سفارشات است که در این مقاله امکان فروش سهام را برای پاسخ به تغییرات ناگهانی تقاضا در نظر می گیریم. رابطه (۵) تا (۸)، به آن پرداخته است.

$$D = D_r \times ED \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$ED = \frac{P}{(Pr)^{ed}} \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$S = S_r \times ES \quad \text{رابطه (۷)} \quad ES = \frac{P}{(Pr)^{es}} \quad \text{رابطه (۸)}$$

$ED$  کشش قیمتی تقاضا و  $ES$  کشش قیمتی عرضه است.  $Pr$  قیمت مبنا،  $D_r$  تقاضای مبنا و  $S_r$  عرضه مبنا،  $ED$  تأثیر قیمت بر تقاضا و  $ES$  تأثیر قیمت بر عرضه است و قیمت تعادلی از برابری عرضه و تقاضا به دست می آید.

$$P^* = Pr \times \left(\frac{D_r}{S_r}\right)^{\frac{1}{es-ed}} \quad \text{رابطه (۹)}$$

پس: قیمت تعادلی فقط به میزان عرضه و تقاضا وابسته است.

#### ۳-۴- اجزای مدل و روابط بین پارامترها

سرمایه گذاران هیجانی از راهبرد همسویی برای تصمیم گیری در معاملات استفاده می کنند. بر اساس این راهبرد هر سرمایه گذار هیجانی یک آستانه خرید خواهد داشت که چنانچه قیمت نسبت به اولین معامله از  $\beta$  درصد افزایش داشته باشد نسبت به خرید اقدام و چنانچه  $\beta$  درصد کاهش داشته باشد نسبت به فروش اقدام خواهد کرد.

##### ۳-۴-۱- معرفی پارامترهای تصمیم گیری در معامله گران هیجانی

➤ چنانچه تقاضای برای خرید سهام به قدری افزایش یابد که خریداران هیجانی را به خرید ترغیب نماید، معامله گر هیجانی به خرید اقدام و این خرید در قیمت لحظه ای تأثیر خواهد داشت.



➤ چنانچه تقاضای برای خرید سهام بقدری کاهش یابد که خریداران هیجانی را به فروش ترغیب نماید، معامله‌گر هیجانی به فروش اقدام و این فروش در قیمت لحظه‌ای تأثیر خواهد داشت.

➤ چنانچه تقاضا در حالت تعادلی قرار گیرد، معامله‌گر در حالت غیرفعال خواهد ماند و نه به خرید و نه به فروش اقدام نخواهد کرد.

تغییرات قیمت با تکانش‌گری معامله‌گران تناسب دارد و چنانچه قیمت از فیبوی  $23/6^A$  درصدی روزانه که معادل  $1/18$  درصد تغییرات قیمت بالاتر رود معامله‌گران هیجانی که تکانش‌گری بالایی نیز دارند به سرعت وارد خرید شده و با پایین رفتن قیمت تا فیبوی اول روزانه منفی به فروش اقدام خواهند کرد (رابطه ۱۰).

$$\text{If } \left\{ \begin{array}{l} \Delta P \propto \text{Impulsivity} \\ \Delta P \geq 1/1 \quad \text{First Price \& wait } 10 \text{ min (for price\_Stability)} > \text{buying behaviour} \\ \Delta P \leq -1 \quad \text{First Price \& wait } 10 \text{ min (for price\_Stability)} > \text{selling behaviour} \end{array} \right. \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

مشخص است هر چه فرد معامله‌گر از هیجانات بالاتری در خرید و فروش برخوردار باشد با احتمال بیشتری خرید و فروش سهام را تجربه خواهد کرد.

## ۲-۴-۳- معرفی پارامترهای تصمیم‌گیری در معامله‌گران نوسان‌گیر

تقاضا و عرضه اصلی سهام در حقیقت از رفتارهای نوسان‌گیران بدست می‌آید و در حقیقت رفتار هیجانی‌ها همسو با قیمت سهام می‌باشد. چنانچه قیمت سهام به ۶۷ درصد (فیبوی اول) حداکثر قیمت سهام برسد تقاضای خرید برای نوسان‌گیران فعال و آنان به خرید اقدام و در صورتی که قیمت به حداکثر قیمت برسد به فروش اقدام خواهند کرد.

همان‌گونه که در بخش قبلی بیان شد، تغییرات قیمت با تکانش‌گری معامله‌گران تناسب دارد و چنانچه قیمت از فیبوی  $38/2$  درصدی روزانه که معادل  $1/91$  درصد تغییرات قیمت پایین‌تر رود، معامله‌گران نوسان‌گیر که تکانش‌گری پایینی نیز دارند به تدریج وارد خرید می‌شوند و خریدهای خود را تکمیل می‌نمایند؛ همچنین با بالا رفتن قیمت تا فیبوی دوم روزانه معامله‌گران نوسان‌گیر به فروش اقدام خواهند کرد (رابطه ۱۱).

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta P \propto \text{Impulsivity} \\ \text{First Price \& wait } 10 \text{ min (for price\_Stability)} > \text{buying behaviour} \end{array} \right. \quad 101$$



If  $\Delta P \geq 1/91$

$\Delta P \leq -1/91$  First Price & wait 10 min (for price\_Stability) > selling behaviour

رابطه (۱۱)

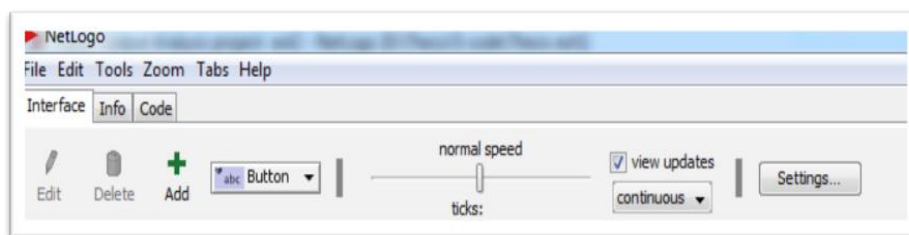
مشخص است هر چه فرد معامله گر از تکانش گری پایین تری در خرید و فروش برخوردار باشد، با احتمال بیشتری خرید سهام را در قیمت های پایین تر تجربه کرده و فروش را نیز در فیبوی بالاتری تجربه خواهد کرد.

### ۳-۴-۳- مفروضات مدل

- ✓ تعداد معامله گران هیجانی ۵۰ درصد کل معامله گران در نظر گرفته شده است.
- ✓ قیمت ابتدایی سهام متوسط قیمت سهم منتهی به خرداد ۱۴۰۰ در نظر گرفته شده است.
- ✓ با تعادل ۱۵ دقیقه ای، نوسان گیران مطمئن به تعادل قیمتی شده و وارد خرید می شوند.
- ✓ تعداد معامله گران اولیه ۲۰۰ نفر در نظر گرفته شده است.
- ✓ در اجرای مدل، از میانگین قیمت روزانه شرکت فولاد مبارکه اصفهان در بورس اوراق بهادار در بازه زمانی خرداد تا مرداد ۱۴۰۰ شده است.
- ✓ در نهایت، برای محاسبه کشش قیمتی عرضه و تقاضا از داده های مالی دوره مذکور بهره گرفته شده است.

### ۴- یافته های پژوهش

در نرم افزار نت لوگو سه پنجره نمایش، اطلاعات و کد وجود دارد که به شرح شکل (۱)، قابل مشاهده است.



شکل ۱. نمایی از پنجره های نت لوگو



کدنویسی در زبانه کد انجام می‌شود. ابتدا دو نوع عامل شامل معامله‌گران و سهامداران و خصوصیت‌های آن‌ها در برنامه تعریف می‌شود. با استفاده از دستورات زیر، متعلقات هر عامل تعریف می‌شود (شکل ۲).

```

turtles-own [
  personality ; Type of personality including momentum & contrari
  good-a-list ; It gets 1 one I buy it and 0 when I sell it.
]

globals [
  good-a-price-vector
  selected-good-a-price-vector
  mean-of-price-vector
  mean-of-selected-price-vector
  initial-good-holders
]

```

شکل ۲. بخشی از کدنویسی در نت لگو

در شکل (۳) با استفاده از دستورات زیر عامل‌ها در مدل به وجود می‌آیند.

```

create-turtles number-of-traders [ ; number-of-persons is set by a slider
  setxy random-xcor random-ycor
  set shape "person"
  personalities-distribution ;; momentum & contrarian
  set good-a-list [0] ; having no good
  set color red ; those who have not good are red
]

ask n-of ((percent-of-good-a-holder / 100) * count turtles) turtles [ ; percent-of
  set good-a-list [1] ; having good
  set color blue ; those who have good are blue
  1
]

```

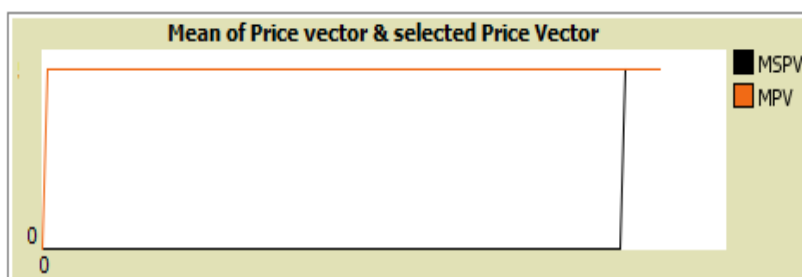
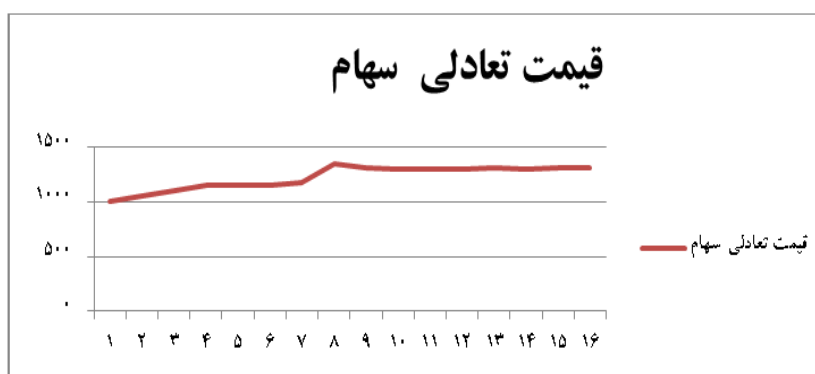
شکل ۳. دستور ایجاد عامل‌ها در نرم افزار نت لگو





#### ۴-۱- تحلیل حساسیت قیمت اسمی تعادلی سهام

در آزمایشی، مدل برای به دست آمدن قیمت تعادلی سهام به اجرا گذاشته شد. همان طور که در نمودار (۲)، تشریح شده است قیمت افزایش یافته و این افزایش قیمت تا زمانی که قیمت به تعادل نرسیده باشد ادامه یافته و به محض رسیدن قیمت به ۱۳۰۰۰ ریال تعادل خرید و فروش بین معامله گران بدست آمده و قیمت سهام به تعادل خواهد رسید. با تعادل ۱۵ دقیقه ای در قیمت نوسان گیران به خیال افزایش دوباره قیمت به خرید سهم روی آورده و با رسیدن قیمت سهام به قیمت ۱/۳۳ درصد قیمت قبلی به فروش اقدام خواهند کرد.



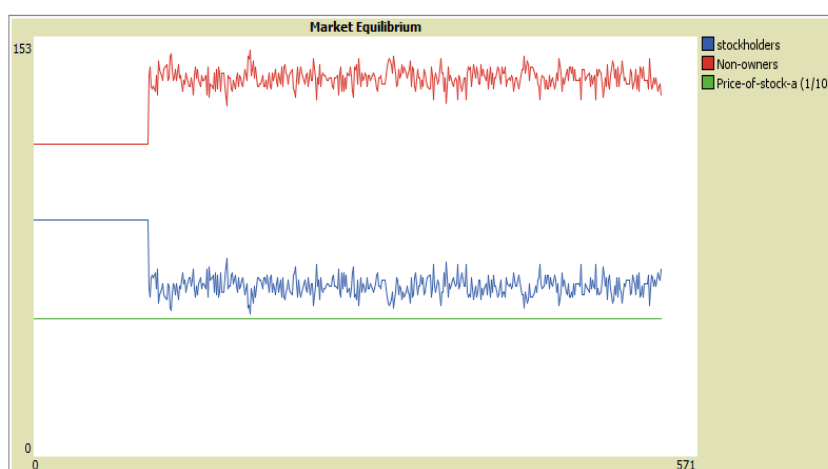
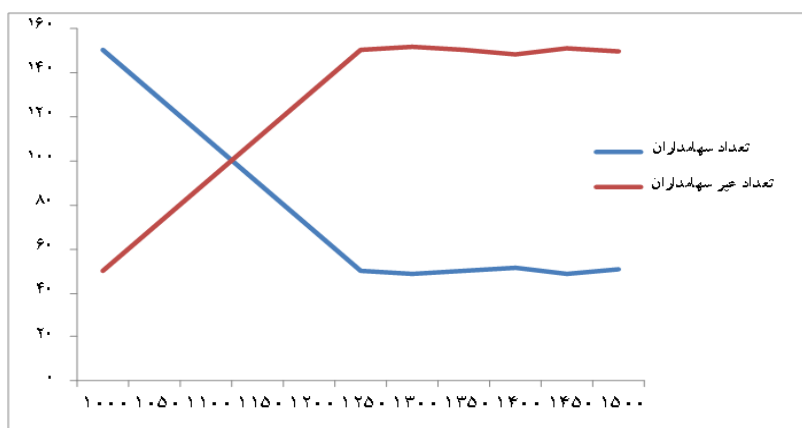
نمودار ۲. تحلیل حساسیت قیمت تعادلی سهام

#### ۴-۲- تحلیل حساسیت تعداد سهامداران با رسیدن در قیمت تعادلی

در آزمایش دیگر، تعداد سهامداران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج اجرای مدل نشان می دهد که



با شروع صعود قیمت سهام و قبل از رسیدن قیمت به تعادل تعداد سهامداران افزایش یافته و با رسیدن به قیمت تعادل، تعداد سهامداران به متوسط تعداد ۱۵۰ سهامدار خواهد رسید که نتایج آن به شرح نمودار (۳)، تشریح می‌گردد.



نمودار ۳. تحلیل حساسیت تعداد سهامداران با رسیدن در قیمت تعادلی

### ۳-۴- تحلیل حساسیت توزیع سهام بین سهامداران

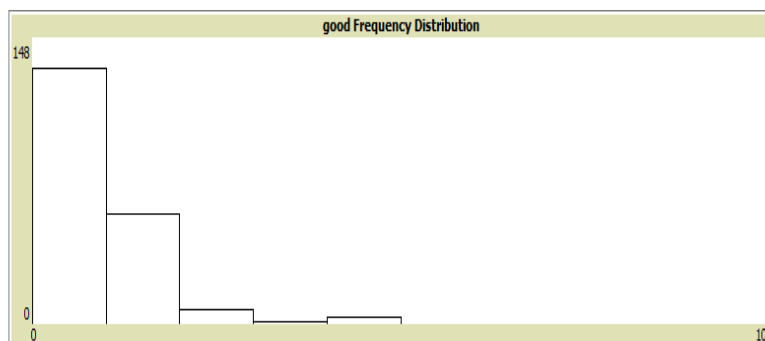
آزمایش دیگری که در این مدل نیز قابل تحلیل می‌باشد؛ این است که تعداد سهام سهامداران در



زمانی که سهم به تعادل می‌رسد بین صاحبان سهام چگونه توزیع شده است. این بررسی نشان می‌دهد توزیع سهام بین صاحبان سهم چگونه است و چه درصدی از خریداران در قیمت تعادلی از سهامداران اصلی سهم به شمار خواهند آمد. جدول (۳)، توزیع سهام بین سهامداران را نشان می‌دهد. نمودار (۴)، تحلیل حساسیت توزیع سهام بین سهامداران را نشان می‌دهد.

جدول ۳. توزیع سهام بین سهامداران

| درصد سهامداران | درصد از سهام متعلقه |
|----------------|---------------------|
| ۴۹/۳           | ۱۲                  |
| ۲۰             | ۷                   |
| ۱۰             | ۵                   |
| ۸/۶            | ۵                   |
| ۶              | ۱۰                  |
| ۴/۶            | ۱۵                  |
| ۱/۳            | ۴۶                  |
| ۱۰۰            | ۱۰۰                 |



نمودار ۴. تحلیل حساسیت توزیع سهام بین سهامداران

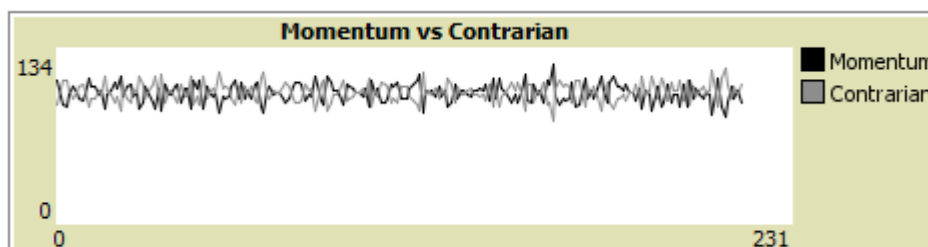
نتایج نشان می‌دهد، حدود ۲۵ درصد از معامله‌گران صاحب سهام نبوده و هیچ سهمی در سبد خود ندارند و تنها ۱۵۰ نفر دارای سهام خواهند بود. از تعداد ۱۵۰ نفر سهامدار، حدود ۸۰ درصد از دسته سهامداران خرد و ۲۰ درصد سهامدار عمده هستند که در نمودار فوق قابل مشاهده است.



**۴-۴- تحلیل حساسیت تعداد صاحبان سهام با تنوع‌های شخصیتی در قیمت تعادلی**  
در آزمایش دیگری، درصد سهامداران دارای شخصیت نوسانگیر و هیجانی در تعادل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان می‌دهد تعداد سهامداران با شخصیت نوسانگیر و هیجانی در تعادل قیمتی به تعادل ۵۲ درصدی بین سهامداران نوسانگیر و ۴۸ درصد سهامداران هیجانی هستند. جدول (۴)، درصد سهامداران با شخصیت هیجانی و نوسانگیر را نشان می‌دهد. نمودار (۵)، تحلیل حساسیت تعداد صاحبان سهام با تنوع‌های شخصیتی در قیمت تعادلی را نشان می‌دهد.

جدول ۴. درصد سهامداران با شخصیت هیجانی و نوسانگیر

| ویژگی‌های سهامداران         | درصد |
|-----------------------------|------|
| سهامداران با شخصیت هیجانی   | ۵۱/۴ |
| سهامداران با شخصیت نوسانگیر | ۴۸/۶ |



نمودار ۵. تحلیل حساسیت تعداد صاحبان سهام با تنوع‌های شخصیتی در قیمت تعادلی

#### ۴-۵- اعتبارسنجی مدل

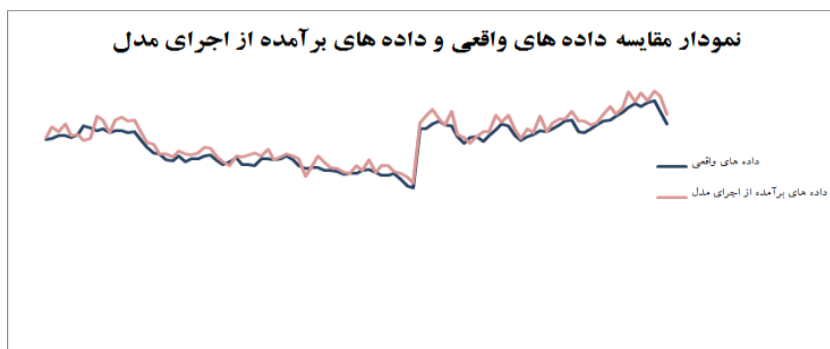
در این بخش میانگین قیمت روزانه شرکت فولاد مبارکه اصفهان در بورس اوراق بهادار در بازه سه ماهه منتهی به مرداد را با قیمت تعادلی به دست آمده از مدل مورد مطالعه مقایسه می‌کنیم تا میزان اعتبار نتایج را بسنجیم.  
همان طور که در جدول (۵) و نمودار (۶)، مشاهده می‌شود میزان خطا حداکثر ۷ درصد است و نتایج به نتایج قیمت واقعی بسیار نزدیک است. در این بخش از روش حداقل مربعات



خطا به منظور ارزیابی توانایی مدل در باز تولید رفتار معامله گران استفاده شده است.

جدول ۵: قیمت های تعادلی شرکت فولاد مبارکه اصفهان

| قیمت واقعی | قیمت برآمده از مدل |
|------------|--------------------|
| ۱۱۸۰۰      | ۱۱۹۱۸              |
| ۱۱۸۹۰      | ۱۲۶۰۳/۴            |
| ۱۲۰۶۰      | ۱۲۳۰۱/۲            |
| ۱۲۰۴۰      | ۱۲۷۶۲/۴            |
| ۱۱۹۳۰      | ۱۲۰۴۹/۳            |
| ۱۲۱۰۰      | ۱۲۱۰۰              |
| ۱۲۶۳۰      | ۱۱۷۴۵/۹            |
| ۱۲۵۱۰      | ۱۱۸۸۴/۵            |
| ۱۲۳۷۰      | ۱۳۲۳۵۰/۹           |



نمودار ۶: مقایسه داده های واقعی و داده های برآمده از مدل

از آنجایی که تعمیم پذیری گام نهایی در فرایند پژوهش به حساب می آید لذا اهمیت آن برای استفاده مدل در همه موقعیت ها حائز اهمیت است. لذا به منظور اثبات تعمیم پذیری مدل در زمان های مختلف در این پژوهش از تعمیم پذیری طبیعت گرایانه<sup>۹</sup> که طی آن تعمیم پذیری بر مبنای شباهت خروجی ها طی زمان صورت می گیرد، استفاده شده است. بر این اساس، مدل با داده های مالی ثبت شده در سازمان اوراق بهادار تهران در مقطع خرداد تا مرداد سال ۹۸ مورد



آزمایش قرار گرفت که نتایج آن در نمودار (۷)، قابل مشاهده می‌باشد.

نمودار مقایسه داده‌های واقعی و برآمده از اجرای مدل در  
بخش تعمیم‌پذیری



نمودار ۷. مقایسه داده‌های واقعی و داده‌های برآمده از اجرای مدل در بخش تعمیم‌پذیری

شایان ذکر است که دلیل انتخاب داده‌های سه ماهه منتهی به مرداد سال ۹۸ این است که در مقطع مورد مطالعه تغییرات در قیمت ناچیز می‌باشد و همان گونه که قابل مشاهده است، خروجی مدل در مقاطع ثبات قیمتی روزانه نیز به خوبی پایداری مدل را به نمایش گذاشته است.

## ۵- نتایج و پیشنهادات آتی

از آن جایی که بررسی روند بازارهای مالی در سطح قوی بسیار مشکل است، لذا سرمایه‌گذارانی وجود دارند که از استراتژی تقلید و همسویی در بازارهای سهام استفاده می‌کنند. این گروه از سرمایه‌گذاران با استفاده از اندازه‌گیری روند قیمت سهام، تصمیم‌گیری می‌کنند و ممکن است در یکی از حالت‌های خرید یا فروش و یا غیرفعال قرار بگیرند. بنابراین نحوه فعالیت این سرمایه‌گذاران و درک رفتار آن‌ها برای تحلیل‌گران حائز اهمیت است.

در این پژوهش، به بررسی رفتار دو گروه از سرمایه‌گذاران به وسیله رهیافت عامل بنیان پرداخته شد. این مدل براساس دو عامل سرمایه‌گذاران نوسان‌گیر و هیجانی پایه‌ریزی شد که با اجرای این مدل اهداف شناسایی پویایی رفتار معامله‌گران و پویایی بازار اوراق بهادار تهران محقق شد که نسبت به مدل‌های پبیشین دارای مزیت‌های رقابتی بسیاری می‌باشد. در حال حاضر بزرگ‌ترین مشکل در زمینه تحقیقاتی که به صورت بین رشته‌ای انجام می‌گیرد، ناکافی بودن اطلاعات در این شاخه‌هاست.

یکی از محدودیت‌های اصلی در مدل‌سازی نیمه ساختارمند در اختیار نداشتن کلیه داده‌های اطلاعاتی مالی برای طراحی و تفسیر مدل است. با توجه به اینکه در مقاطع مختلف زمانی نمادهای



بورس اوراق بهادار به دلایل متنوع همچون برگزاری مجمع، برنامه‌های افزایش سرمایه و افشای اطلاعات مالی متوقف می‌گردد، لذا امکان از دست دادن داده‌های اطلاعاتی در مقاطعی وجود خواهد داشت که این موضوع تفسیر رابطه بین داده‌ها را دشوار می‌نماید. همچنین با توجه به جدید بودن این پژوهش، دسترسی به خبرگان حوزه شبیه‌سازی برای تعیین اعتبار بسیار دشوار بود که موارد فوق را می‌توان مجموعه‌ای از محدودیت‌های اجرای پژوهش تلقی کرد.

در این پژوهش سعی شد با در نظر گرفتن ویژگی شخصیت، به عنوان یکی از عوامل اصلی تاثیرگذار در رفتار معامله‌گران، به مدل‌سازی رفتار معامله در بازار بورس اوراق بهادار پرداخته شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، تعداد سهامداران با شخصیت نوسانگیر و هیجانی در تعادل قیمتی به ترتیب به ۵۲ و ۴۸ درصد بین سهامداران نوسانگیر و هیجانی توزیع می‌گردد. در ادامه جهت پژوهش محققین آتی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱. با استفاده از افق‌های زمانی متفاوت، رقابت بین معامله‌گران را بررسی کرد یا انواع مختلفی از راهبردهای معاملاتی را به مدل اضافه نمود.

۲. مدل‌سازی احساس در تصمیم‌گیری معامله‌گران، هر چند احساس در فرآیند تصمیم‌گیری معامله‌گران نقش کلیدی را ایفا می‌کند، اما این احساسات با توجه به ویژگی‌های برتری‌جویی و یا حسادت متفاوت است. از این رو می‌توان عامل احساس را به مدل اضافه نموده و همزمان با آن به بررسی شخصیت معامله‌گران پرداخت.

۳. در این مقاله از یک مدل دو عامله استفاده شده است و تنها دو نوع عامل بررسی گردید. در حالی که می‌توان گروه‌های دیگری از سرمایه‌گذاران را به مدل اضافه نمود و رفتار این گروه‌ها را نیز مورد بررسی قرار داد.

## ۶- پی‌نوشت‌ها

۱. Tehran Stock Exchange
۲. Traders
۳. Financial-Behavioral
۴. Agent-based Modeling (ABM)
۵. Simulation
۶. Shareholders
۷. Netlogo
۸. Fibonacci
۹. Naturalism generalization



## ۷- منابع

- [۱] Azadi, K., azizmohammadlo, H., Tasaddi Kari, M., and Khedmatgozar, H, *The readability effect of financial statements on stock price risk and shareholder behavior*. Financial Accounting Knowledge, ۲۰۲۱. ۸ (۲۸): p. ۱۲۱-۱۴۴.
- [۲] Azadian, Y., Dadashi, I., and Taghiporian, Y, *Factors Affecting the Financial Stress of Stock Exchange Individual Investors and Its Consequences: Meta-Synthesis Technique*, ۲۰۲۱. ۱۲ (۴۷): p. ۱۱۲-۱۳۶.
- [۳] Ebrahimi Sarve Olia, M., Babajani, J., Hanafizadeh, P., and Ebadpour, B, *Assessment of the behavioral determinants of individual investors in Tehran Stock Exchange based on structural equation modeling*. Journal of Investment Knowledge, ۲۰۱۷. ۶ (۲۲): p. ۱۳۱-۱۴۶.
- [۴] Ahmadi, M., and Shi'i, A.H, *The relationship between investors' awareness, perceived risk attitude and investor behavior in Tehran Stock Exchange*. Behavioral Sciences (Abhar). ۲۰۱۴. ۱۹ (۶).
- [۵] Eftekhari Aliabadi, A., and Hemmati Rozbahani, M, *Service Marketing Mix and Its Effects on Stakeholders' Behaviors*. Financial Knowledge of Securities Analysis. ۲۰۱۹. ۱۱ (۴۰): p. ۳۷-۴۶.
- [۶] Amirkabiri, A., Gharehbiglo, H., and Abchar, B, *Relationship between financial strategies and corporate governance on the behavior of stockholders' tunnels on the performance of companies admitted to the Tehran Stock Exchange*. Financial Engineering and Exchange Management. ۲۰۱۸. ۹ (۳۶): p. ۵۱-۷۴.
- [۷] Barari, S., Taleb Nia, G., Vakili fard, H., Izadi, H., *Modeling Investors' Behavior by Using Psychological Variables with Interpretive Structural Modeling Approach to Recognize Investment Decision Making Errors*. Financial Engineering and Exchange Management. ۲۰۲۰. ۱۱ (۴۴): p. ۱۳۳-۱۵۳.
- [۸] Taghavi, R., Dadashi, I., zare Bahnamiri, M., and Gholamnia Roshan, H,





*Predicting Emotional Tendency of Investors Using Support Vector Machine (SVM) and Decision Tree (DT) Techniques.* Financial Engineering and Exchange Management. ۲۰۲۰.

۱۱ (۴۵): p. ۵۴۴-۵۷۰.

[۹] Khaksarian, F., azadi, K., and Mirbargkar, S, *Identifying and Ranking Factors Affecting Shareholders' Decision to Invest in the Iranian Stock Exchange.* Financial Engineering and Exchange Management. ۲۰۲۰. ۱۱ (۴۵): p. ۱-۲۹.

[۱۰] Jamshidi, Navid, B., and Izadi, M.M, *Investigating the Effect of Applying Corporate Governance Principles on Investors' Behavior in Tehran Stock Exchange.* Financial Engineering and Exchange Management. ۲۰۱۱. ۶.

[۱۱] Khodaparast, S., Sirani, M., and Abolfathi, S, *Factors affecting the occurrence of collective behavior among ordinary shareholders of Tehran Stock Exchange.* Financial Accounting and Audit Research. ۲۰۱۱. ۳ (۱۱): p. ۸۷-۱۰۸.

[۱۲] Khorrami Moghaddasi, S., Naderi, H., Mahvi, S., and Gachkoob, M, *Application of Dynamic Associations in Discovering Shareholder Behavior in Capital Market.* Bourse. ۲۰۱۶. ۵۴.

[۱۳] Dadras, K., Toloie, A., and Radfar, R, *Role of Behavioral Finance In Understanding Individual Investor's Behavior (A Review of Empirical Evidences from Tehran Stock Exchange).* Journal of Investment Knowledge. ۲۰۱۸. ۷ (۲۸): p. ۸۳-۱۰۲.

[۱۴] Rahnema Roodposhti, F., and Zandieh, V, *Malibari and Malisabi (New Financial Paradigm) From Theory to Practice.* Tehran Publications, Islamic Azad University, Vice Chancellor for Research and Technology: Islamic Azad University, Research Deputy, Office for The Development of Science Production, ۲۰۱۲.

[۱۵] Raee, R., Eslami Bidgoli, G., and Mirzabayati, M, *Stock Valuation and Behavioural Heterogeneity in Tehran Stock Exchange.* Journal of Knowledge Accounting. ۲۰۱۱. ۲(۵): p. ۱۰۳-۱۲۶.



- [۱۶] Sinaei, H., and Davodi, A, *Financial Information Transparency and Investor Behavior in Tehran Stock Exchange*. Financial Research Journal. ۲۰۰۹. ۱۱(۲۷): p. ۴۳-۶۰.
- [۱۷] Ebadpoor, B., Ebrahimi Sarvolya, M., Babajani, J., and Hanafizadeh, P, *A Study of Cultural, Social and Psychological Factors Influencing Individual Investors' Behavior in Stock Exchange*. Organizational Culture Management. ۲۰۱۹. ۱۷ (۳): p. ۴۴۵-۴۶۷.
- [۱۸] Navaeian, M., Vatanparast, M., Saeidi, H., and Mohammadi, S, *The investigate Irregular Behavioral Stock, Stock Expects and Stock Returns Using the Liponov and Kolmogorov Method and BDS in the Tehran Stock Exchange with an Emphasis on Copula Garch and Copula TGarch*. Financial Engineering and Exchange Management. ۲۰۲۰. ۱۱(۴۳): p. ۵۱۶-۵۳۷.
- [۱۹] Vakilifard, H., Saeedi, A., and Eftekhari Aliabadi, A, *Analysis of Behavioral Reactions in Tehran Stock Exchange*. Journal of Investment Knowledge. ۲۰۱۳. ۳: p. ۲۲۳-۲۴۰.
- [۲۰] Hasan, A., Kalıpsız, Oya., and Akyokuş, S, *Modeling Traders' Behavior with Deep Learning and Machine Learning Methods: Evidence from BIST ۱۰۰ Index*. Complexity. ۲۰۲۰. p. ۱-۱۶.
- [۲۱] Jose, J., *A Study on The Influence of Loss Aversion Among Day Traders In Stock Exchange*. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT). ۲۰۲۱. ۱۲ (۱۱): p. ۶۷۸۹-۶۷۹۶.
- [۲۲] Mushinada, V.N.C., and Veluri, V. S. S, *Investors overconfidence behaviour at Bombay Stock Exchange*. International Journal of Managerial Finance. ۲۰۱۸. ۱۴ (۵): p. ۶۱۳-۶۳۲.
- [۲۳] Laguecir, A., and Leca, B, *Organized Decoupling of Management Control Systems: An Exploratory Study of Traders' Unethical Behavior*. Jornal of Business



Ethics. ۲۰۲۱.

- [۲۴] Khawaja, M.J., and Alharbi, Z.N, *Factors influencing investor behavior: an empirical study of Saudi Stock Market*. International Journal of Social Economics. ۲۰۲۱. ۴۸ (۴): p. ۵۸۷-۶۰۱.
- [۲۵] JieXie, W., Mu-YaoLia, M., and XingZhouabc, W, *Learning representation of stock traders and immediate price impacts*. Emerging Markets Review. ۲۰۲۰.
- [۲۶] TrucPhan, T.N., Bertrand, P., HaiPhande, H., and VinhVo, X, *The role of investor behavior in emerging stock markets: Evidence from Vietnam*, The Quarterly Review of Economics and Finance. ۲۰۲۱.
- [۲۷] Saleh Ardestani, A., and Varzeshkar, H, *Study and comparison of Returns resulting from accessing share on base of fundamental and technical analysis in Tehran stock exchange*. Management Research in Iran. ۲۰۲۱. ۱۹ (۲): p ۵۳-۶۴.
- [۲۸] Afsar, A., Helyel, F. A Hybrid Approach to Portfolio Optimization Using Technical Analysis and Data Mining. *Modern Research in Decision Making*, ۲۰۱۷; ۲(۲): ۱-۲۲.
- [۲۹] Goodarzi, M., Yakideh, K., and Mahfoozi, G, *Portfolio optimization by combining data envelopment analysis and decision-making Hurwicz method*. Modern Research in Decision Making, ۲۰۱۷; ۱ (۴): p. ۱۴۳-۱۶۵.